

Analisis Pencemaran Biologis Perairan Pantai Wisata Holtekamp Berdasarkan Kepadatan Bakteri *Coliform*.

Popi Ida Laila Ayer*¹, Vera K. Mandey², Korinus Rejauw¹, Efray Wanimo¹, Maklon Warpur¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, FMIPA Universitas Cenderawasih. Jln. Kamp. Wolker. Waena. Papua

²Program Studi Ilmu Perikanan, Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, FMIPA Universitas Cenderawasih. Jln. Kamp. Wolker. Waena. Papua

*e-mail korespondensi: ayerpoppy@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 15 November 2023
Disetujui : 20 Desember 2023
Terbit Online : 20 Desember 2023

Key Words:

Nitrate,
Coliform,
Seawater,
Holtekamp

ABSTRACT

Holtekamp Sea is located in Youteva Bay, directly connected to the Acai River, which carries waste from land-based activities such as Bathing, Washing, Toilet (MCK), livestock farming, ponds, and agriculture. This will affect the bacteriological quality of the Holtekamp Coastal Waters. This study was conducted to analyze the quality of coliform bacteria density as an indicator of biological pollution in the waters of Holtekamp Beach. Seawater samples were collected in April 2023. Bacteriological analysis was performed at the Laboratorium Kesehatan Daerah Papua using the Most Probable Number (MPN) method. The research results show that the Nitrate range at stations I to III is 1.70, exceeding the water quality standard of 0.008 according to Decree of the Minister of Environment No. 51 of 2004. Furthermore, coliform bacteria density is differentiated into non-fecal coliform and fecal coliform. For non-fecal coliform at stations I to III, it is ≥ 1898 MPN/100 mL. Meanwhile, the total density of fecal coliform bacteria at stations I and II is 20 MPN/100 mL, and station III is 9 MPN/100 mL. According to Decree of the Minister of Environment No. 51 of 2004, the presence of coliform bacteria in the waters of Holtekamp Beach has exceeded the water quality standard. Thus, the total concentration of nitrate and coliform bacteria density indicates poor water quality or contamination.

PENDAHULUAN

Potensi wilayah laut dan pesisir sering kali dimanfaatkan untuk berbagai aktifitas antropogenik seperti pelabuhan, perikanan dan juga wisata. Antropogenik adalah faktor yang berpotensi mengakibatkan konflik yang besar seperti, beratnya tekanan eksploitasi sumberdaya pesisir serta pesatnya laju pencemaran secara gradual. Pencemaran dipengaruhi oleh masuknya limbah baik domestik, maupun industri yang berakibat pada penurunan kualitas perairan dan produktivitas ekosistem (Syah, 2010). Menurut Risgiyanto (2022), kualitas air dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air, di mana parameter tercemarnya air dapat dianalisis secara fisika, kimia, dan biologi akibat aktivitas manusia.

Perairan wisata Holtekamp menjadi berada di Kota Jayapura dan menjadi tempat tujuan wisata masyarakat kota Jayapura dan juga wisatawan yang berasal dari luar kota Jayapura. Tujuan wisatawan berkunjung ke pantai Holtekamp adalah untuk berenang dan berekreasi serta beberapa orang memanfaatkan

perairan tersebut untuk penangkapan. Pantai adalah daerah pertemuan antara laut dan darat bersifat dinamis. Aktifitas pengunjung dan pengelolaan kebersihan di pantai wisata menentukan kualitas perairan pantai tersebut. Selain itu objek wisata juga menentukan jumlah pengunjung di pantai wisata, setiap pengunjung akan merasa puas jika objek wisata sesuai standar yang diharapkan. Obejek wisata yang indah dan kebersihan pantai menjadi hal utama yang diharapkan oleh wisatawan. Berbagai aktifitas antropogenik diperairan pantai wisata dapat menyebabkan kualitas air termasuk kontaminasi menurun apabila tidak dikelola dengan baik. Hal ini sesuai dengan Hanifah et al. (2020) bahwa kontaminasi laut oleh patogen terjadi diantaranya melalui aktivitas di darat dan aktivitas di pantai itu sendiri.

Pencemaran biologis diperairan antara lain kontaminasi bakteri patogen, virus, dan parasit lainnya (Widyaningsih et al., 2016). Salah satu indikator kualitas bakteriologis perairan adalah bakteri *Coliform*. Penelitian mengenai *Coliform* pada berbagai perairan telah dilakukan diantaranya adalah di Pantai Wisata Hamadi

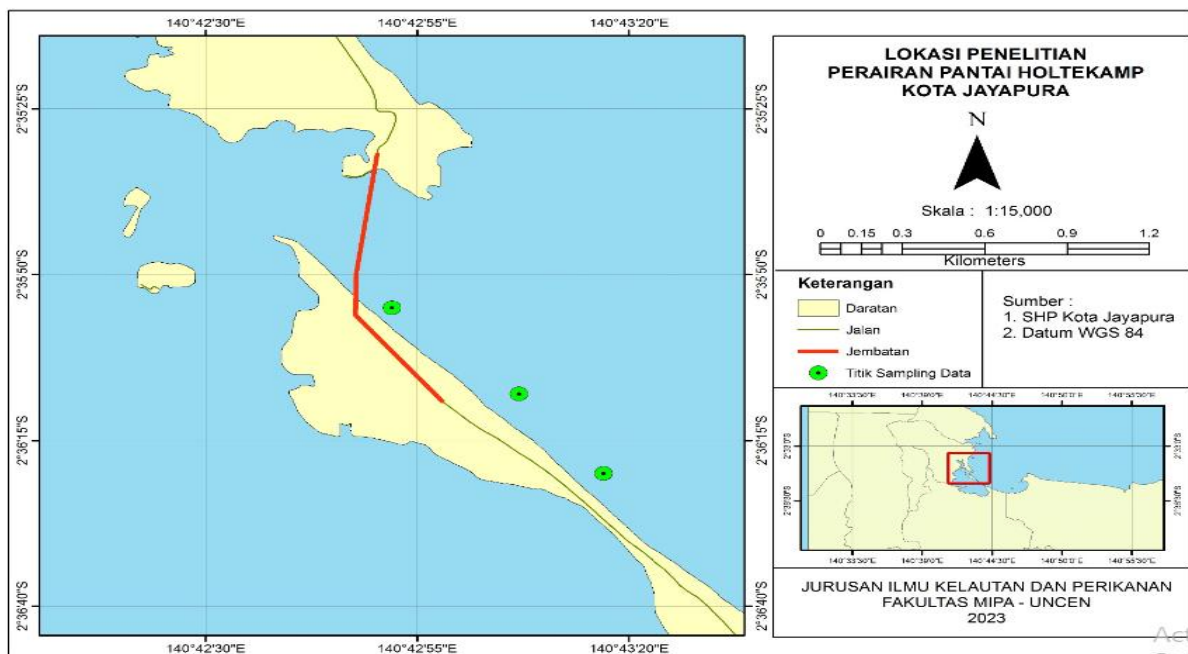
Kota Jayapura (Ayer dan Mandey, 2022) di Kendal (Agustiningsih et al., 2012), Jepara (Widyaningsih et al., 2016), dan Demak (Safitri et al., 2018). Kontaminasi bakteri ini diantaranya disebabkan oleh aktivitas permukiman, pertanian dan industri (Samudro et al., 2012), kegiatan pelabuhan, tempat bersandar kapal nelayan, serta kegiatan perikanan yang ada di sekitar perairan (Widyaningsih et al., 2016), dan pemukiman penduduk, industri wisata dan aktifitas nelayan (Safitri et al., 2018). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui

bagaimana kualitas perairan berdasarkan kepadatan bakteri *Coliform* di perairan pantai dengan keamanan biota laut dan wisatawan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel air berada di Perairan Pantai Wisata Holtekamp Kota Jayapura dengan penentuan 3 titik (satisun) pengambilan sampel. Lokasi penelitian dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode survey sedangkan teknik yang digunakan untuk mengambil sampel air yaitu menggunakan teknik *purposive randome sampling* (Sugiyono, 2012). Parameter kualitas air yang diukur sebagai data pendukung yaitu pH, Do dan Salinitas dan Nitrat selanjutnya parameter indikator kebersihan pantai wisata Holtekamp yaitu kepadatan bakteri *Coliform*.

Prosedur pengambilan sampel air yaitu, sampel air diambil pada kedalaman 0,5 m dan dimasukkan dalam botol steril selanjutnya disimpan dalam Ice Box dan dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis. Uji keberadaan bakteri *Coliform* dan *Coliform fecal* menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*). Terdapat dua tahapan uji bakteri pada Metode MPN yaitu

presumtif test dan confirmed test. Hasil dari *confirmed test* dikonversi dengan Tabel *Most Probable Number* (MPN). Satuan pada sampel air laut yaitu MPN/100 ml.

Analisis Data

Metode analisis data kepadatan bakteri *Coliform* menggunakan SNI 2897-2008 dengan rumus sebagai berikut (Bambang, et al., 2014).

Kepadatan *Coliform*

$$= \text{nilai MPN} \times \frac{1}{\text{Nilai tengah pengenceran}}$$

Hasil analisis yang diperoleh dibandingkan dengan baku mutu air laut KepMen LH No. 51 Tahun 2004 untuk biota laut dan wisata bahari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di perairan pantai wisata Holtekamp dengan letak geografis sebagai berikut: Stasiun satu terletak pada 0.20 59.79,18' LS - 140071.35.92' BT, Stasiun dua terletak pada 0.20 60.28,77' LS - 140071.85.57' BT dan Stasiun tiga terletak pada 0.20 60.30,22' LS - 140071.95.13' BT. Stasiun 1 (satu) berada dekat dengan jembatan merah, stasiun 2 (dua)

berada dipertengahan pantai wisata dan stasiun ke 3 (tiga) berdekatan dengan wisata Ruruwech.

Kualitas Air Perairan Wisata Pantai Holtekamp

Parameter kualitas perairan yang diukur di bagi menjadi 3 (tiga) kategori yaitu kualitas fisika, kimia dan biologi. Kualitas fisika yaitu Suhu, Kualitas kimia yaitu pH, DO, salinitas dan Nitrat serta kualitas Biologi adalah keberadaan bakteri *coliform*. Kualitas perairan wisata pantai Holtekamp dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Perairan Wisata Pantai Holtekamp

Parameter	Stasiun			Baku Mutu	Sumber	Kondisi perairan
	1	2	3			
Suhu (°C)	28	29	29	Alami	Kepmen LH No. 51 2004	Sesuai
pH	7,3	7,2	7,2	>5	Kepmen LH No. 51 2004	Sesuai
DO (mg/L)	4	4.5	4.5	<8.5	Kepmen LH No. 51 2004	Sesuai
Salinitas (ppt)	30	30	30	Alami	Kepmen LH No. 51 2004	Sesuai
Nitrat sebagai (N ₃ -N) (mg/L)	1,70	1,70	1,70	0,008	Kepmen LH No. 51 2004	Tidak Sesuai

*) Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004

Daya tahan bakte *Coliform* lebih tinggi dari pada bakteri pathogen lain serta lebih mudah diisolasi dan ditumbuhkan (Sutiknowati 2018). Naiknya suhu, kelembapan dan pH pada suatu lingkungan menyebabkan terjadinya perkembangbiakan bakteri pathogen dengan mudah (Slamat 1997).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu perairan Pantai Wisata Holtekamp berkisar antara 28-29°C. Kisaran suhu di lokasi penelitian masih dalam kondisi baik dan juga mendukung pertumbuhan bakteri hasil ini sesuai dengan [Herd, 2001](#) yang menyebutkan bahwa Kondisi suhu yang menunjang pertumbuhan bakteri coliform adalah 12-44°C. Kisaran salinitas berdasarkan hasil penelitian pada ketiga stasiun yaitu sebesar 30 ppt. kisaran salinitas ini masih dalam nilai ambang batas dan dalam kisaran salinitas yang baik untuk pertumbuhan bakteri coliform yaitu tidak lebih besar dari 85 ppt ([Herd, 2001](#)). Kisaran pH di ketiga stasiun pengamatan berkisar antara 7,2-7,3. Kisaran pH dari ketiga stasiun tersebut dalam kondisi baik sesuai baku mutu Kepmen LH no 51 Tahun 2004 dan dalam kisaran optimum untuk pertumbuhan bakteri laut menurut [Salle \(2000\)](#) yang menyatakan bakteri laut dapat tumbuh pada pH 6,5-8,5

namun pertumbuhan optimumnya 7,2- 8,5. Oksigen terlarut atau *Dissolved Oksigen* (DO) merupakan suatu faktor yang sangat penting bagi ekosistem perairan, terutama untuk proses respirasi bagi organisme perairan ([Raharjo, 2016](#)). Menurut [Sugianti & Lismining \(2018\)](#), kebutuhan DO minimum untuk ikan air tawar tropis ± 5 mg/l (80% saturasi), sedangkan untuk ikan laut tropis ± 5 mg/l (75% saturasi). Hasil penelitian menunjukkan kadar oksigen terlarut berkisar antara 4-4,5. dalam kondisi baik sesuai baku mutu KepMen LH No. 51 Tahun 2004. Kisaran Nitrat pada ketiga lokasi penelitian yaitu 1,70. Hasil penelitian ini telah melebihi baku mutu air Kepmen LH no 51 Tahun 2004 yaitu 0,008. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan nitrat di perairan Wisata Pantai Holtekamp tinggi.

Kepadatan Bakteri *Coliform* di Perairan Pantai Wisata Holtekamp

Keberadaan bakteri *Coliform* dapat dijadikan sebagai indikator sanitasi perairan pantai wisata. Rendahnya keberadaan bakteri *Coliform* pada suatu perairan menunjukkan perairan tersebut kondisinya baik, sebaliknya semakin tinggi

keberadaan bakteri *Coliform* menunjukan kondisi kebersihan pantai yang kurang baik. Bakteri *Coliform* dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu bakteri *coliform non-fecal* misalnya *Enterobakter aerogenes* dan *coliform fecal* misalnya *Escherichia coli*. Bakteri *coliform non-fecal* adalah jenis bakteri yang ditemukan pada hewan atau

tanaman yang sudah mati atau membusuk, sedangkan bakteri *coliform fecal* berasal dari kotoran manusia atau hewan berdarah lainnya (Priyanto, 2009). Hasil pengukuran kualitas perairan berdasarkan kepadatan bakteri *Coliform* dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kepadatan Bakteri *Coliform* di Perairan Wisata Pantai Holtekamp

Parameter	Stasiun			Baku Mutu	Sumber	Kondisi perairan
	1	2	3			
Bakteri <i>Coliform</i>	≥1898	≥1898	≥1898	1000	Kepmen LH No. 51 2004	Tidak Sesuai
<i>Coliform fecal</i>	20	20	9	0	Kepmen LH No. 51 2004	Tidak Sesuai

*) Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004.

Hasil yang diperoleh dari penelitian menunjukan bahwa keberadaan bakteri *coliform non-fecal* dan bakteri *coliform fecal* di perairan Pantai Wisata Holtekamp tinggi dengan rata-rata keberadaan bakteri *coliform non-fecal* di stasiun I sampai III yaitu ≥1898 MPN/100 mL. Berdasarkan keputusan menteri lingkungan hidup no 51 Tahun 2004 keberadaan bakteri *Coliform non-fecal* telah melebihi baku mutu air yaitu 1000 MPN/100 mL untuk wisata dan biota laut. Selanjutnya hasil penelitian menunjukan kepadatan bakteri *Coliform fecal* di perairan Pantai Wisata Holtekamp yaitu, stasiun 1 (satu) sebesar 20 MPN/100 mL, stasiun 2 (dua) sebesar 20 MPN/1000 mL dan stasiun 3 (tiga) sebesar 9 MPN/100 mL. Berdasarkan KepMen LH No. 51 Tahun 2004, keberadaan bakteri *Coliform fecal* telah melebihi baku mutu air untuk biota laut yaitu 0 MPN/100 mL dan dalam nilai ambang batas yang diperbolehkan untuk wisata pantai yaitu sebesar 200 MPN/100 mL. Tingginya keberadaan bakteri *Coliform* di lokasi penelitian berdampak positif terhadap kondisi lingkungan tersebut. Hal ini dapat di lihat dari kondisi pantai wisata terlihat banyak sampah disepanjang pantai pada ketiga stasiun penelitian. Sampah-sampah tersebut berasal dari aktivitas wisatawan dan juga dari masyarakat yang tinggal didekat pantai serta berasal dari Teluk Youtefa. Kontaminasi bakteri ini diantaranya disebabkan oleh aktivitas permukiman, pertanian dan industri (Samudro et al., 2012), permukiman penduduk, industri wisata dan aktifitas nelayan (Safitri et al., 2018).

Perairan Wisata Pantai Holtekamp dapat dikatakan dalam kondisi tercemar secara biologis. Tingginya kepadatan bakteri *Coliform*

menjadi salah satu indikasi kualitas lingkungan, masih perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menentukan indikator-indikator lain yang menjadi faktor penting untuk menentukan kondisi dan kualitas lingkungan suatu kawasan perairan. Hal ini sangat penting dilakukan dalam upaya pengelolaan lingkungan, khususnya dalam upaya pemanfaatan potensi sumberdaya alam di wilayah pesisir dan laut. Menurut Wahyuni (2017), menyatakan kondisi fisika perairan baik belum tentu kondisi biologi perairan juga baik pada perairan yang sama, sehingga perlu dikaji indikator yang lain-nya.

KESIMPULAN

Kisaran Nitrat pada stasiun 1 (satu) sampai stasiun 3 (tiga) sebesar 1,70, nilai ini telah melebihi nilai baku mutu air yaitu sebesar 0,008 berdasarkan KepMen LH No. 51 Tahun 2004. Kepadatan bakteri *coliform* di bedakan menjadi 2 (dua) yaitu *coliform non-fecal* dan *coliform fecal* yaitu rata-rata kepadatan *coliform non-fecal* di stasiun 1 (satu) sampai stasiun 3 (tiga) sebesar ≥1898 MPN/100 mL. Kepadatan bakteri *coliform non-fecal* telah melebihi baku mutu air berdasarkan KepMen LH No. 51 Tahun 2004 untuk biota air dan wisatawan. Sedangkan jumlah total bakteri *coliform fecal* di stasiun satu dan dua sebesar 20 MPN/100 mL dan stasiun 3 (tiga) sebesar 9 MPN/100 mL. Kepadatan bakteri *coliform fecal* telah melebihi baku mutu air berdasarkan KepMen LH No. 51 Tahun 2004 untuk biota air sedangkan masih dalam batas toleran untuk wisatawan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Cenderawasih yang telah memberikan kepercayaan melalui kesempatan meraih dana penelitian PNPB UNCEN Tahun Anggaran 2023, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Jurnal ini merupakan wujud konkrit luaran penelitian yang wajib dipenuhi sebagai bentuk pertanggungjawaban atas dana penelitian yang diterima.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih, D. 2012. Kajian Kualitas Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai. Thesis Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ayer, P. I. L., & Mandey, V. K. 2022. Analisis Kepadatan bakteri Coliform serta hubungannya dengan konsentrasi Nitrat dan Fosfat di Pantai wisata Hamadi, Kota Jayapura. *ACROPORA: Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 5(2), 82-88. <https://doi.org/10.31957/acr.v5i2.2517>
- Bambang, A. G. 2014. Analisis Cemar Bakteri Coliform dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Air Isi Ulang dari Depot di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol.3, No. 3, 2014. Universitas Samratulangi Manado.
- Hanifah, H., Supjanto, J dan Subagyo. 2020. Jumlah Total Bakteri dan Bakteri Coliform Pada Air Laut dan Sedimen Perairan Laut Kecamatan Kendal. *Journal of Marine Research* Vol 9, No.3 Agustus 2020, pp. 245-250.
- Herd, T., Crowlker J.S. (2001). Food security for nutritionists. I CD-SEAMEO-GT2WHO.
- Prayitno, A. (2009). Uji Bakteriologi Air Baku Dan Siap Konsumsi Dari PDAM Surakarta Ditinjau Dari Jumlah Bakteri Coliform. Skripsi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Raharjo, E. I., Farida., Sukmayani. 2016 Analisis Kesesuaian Perairan di Sungai Sambas Kecamatan Sebawi Kabupaten Sambas Untuk Usaha Budidaya Perikanan. *Jurnal Ruaya*. 4(2):21-27.
- Risgiyanto, A. 2022. Model Strategi Pengelolaan Pencemaran Air Di Sungai Way Umpu Kabupaten Way Kanan Terhadap Kesehatan Masyarakat Berbasis *Interpretive Structural Modelling (ISM)*. *Disertase*. Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan Pascasarjana Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Safitri, L.F., Widyorini, N. & Jati, O.E. 2018. Analisis Kelimpahan Total Bakteri Coliform di Perairan Muara Sungai Sayung, Morosari, Demak. *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 14(1):30 - 35.
- Salle, A.J. 2000. *Fundamental Principles Of Bacteriology*. 8. Harper & Brothers.
- Samudro, S., Agustiningsih, D., & Sasongko, S.B. 2012. Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 9 (2):64-71.
- Sugianti, Y.& Lismining P. A. 2018. Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 19, No 2.
- Syah, A. F. (2010). Indikasi Kenaikan Muka Air Laut di Pesisir Kabupaten Bangkalan Madura (Doctoral dissertation, Tesis Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kelautan Universitas Trunojoyo. Madura)
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutiknowati, L.I. 2018. Keragaman Bakteri Pada Perairan Sabang, Provinsi Aceh. *Majalah Ilmiah Biologis Biosfera: A Scientific Journal*, 35(2), 54-62.
- Wahyuni, E. A. 2017. Karakteristik pH dan Pengaruhnya Terhadap Bakteri Coliform di Perairan Selat Madura Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 6(3):214-220. DOI: 10.13170/depik.6.3.5875
- Widyaningsih, W., Supriharyono, & Widyorini, N. 2016. Analisis Total Bakteri Coliform di Perairan Muara Kali Wisu Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares*, 5(3):157-164.